

ФИЗИКА ПЛАЗМЫ

УДК 537.525

DOI: 10.17223/00213411/65/2/140

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАЗРЯДА
В УЗЛЕ ЗАПУСКА ТИРАТРОНА С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ
НА ОСНОВЕ РАЗРЯДА ПО ПОВЕРХНОСТИ ДИЭЛЕКТРИКА***

Н.В. Ландль, Ю.Д. Королев, О.Б. Франц, В.Г. Гейман

Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия

Представлены результаты исследования импульсного разряда в узле запуска тиратрона на основе пробоя по поверхности диэлектрика разборного односекционного макета тиратрона с холодным катодом. Получены данные по временам запаздывания инициирования поверхностного разряда, по временам инициирования дугового разряда с полым анодом и по временам инициирования разряда в основном промежутке тиратрона. Выявлено, что основной разброс во времена запаздывания вносит разброс времени инициирования поверхностного разряда. Показано, что минимальный разброс времен инициирования разряда в основном промежутке тиратрона не хуже 3 нс достигается при амплитуде импульса запуска не менее 8 кВ.

Ключевые слова: *тиратрон с холодным катодом, поверхностный разряд, дуговой разряд с полым анодом.*

Введение

В настоящее время широкое применение получили коммутирующие приборы на основе сильноточных импульсных газовых разрядов низкого давления с полым катодом (так называемые псевдоискровые разрядники) [1–17]. Конструкция электродной системы самого разрядника в значительной степени напоминает конструкцию классического водородного тиратрона с накалимым катодом. Однако в данном типе приборов накалимый катод отсутствует.

Основной высоковольтный промежуток тиратрона формируется полым или плоским анодом и полым катодом. Область рабочих давлений газа в разряднике соответствует левой ветви кривой Пашена. В таких условиях, как для случая самопробоя, так и для принудительного запуска разрядника, требуется значительный предпробойный ток из основной катодной полости в основной промежуток тиратрона [18–20]. В случае принудительного инициирования этот ток обеспечивается за счет специального узла запуска разрядника, который обычно располагается в основной катодной полости [1, 16, 21–25].

В общем случае любой узел запуска предназначен для генерации плазмы высокой плотности в полости основного катода в заданный момент времени. Для этого к одному из электродов узла запуска прикладывается импульс напряжения амплитудой 2–8 кВ. В результате в полости основного катода генерируется плазма разряда запуска с током 20–100 А. Электроны с поверхности плазмы извлекаются в основной промежуток тиратрона и инициируют развитие разряда в соответствии с механизмом, описанным в работе [1].

В настоящее время наиболее широко используются узлы запуска на основе вспомогательного тлеющего разряда и узлы запуска на основе пробоя по поверхности полупроводника. К настоящему времени разработаны отпаянные металлокерамические приборы, которые производятся компанией ООО «Импульсные технологии», г. Рязань [1, 23, 26]. Тиратроны с узлами запуска на основе вспомогательного тлеющего разряда обычно используются в установках, где требуется большой ресурс коммутатора по количеству импульсов и в системах с высокой частотой следования импульсов. В стандартных и в модернизированных приборах удается получить времена запаздывания пробоя относительно момента приложения импульса запуска на уровне 70 нс и разброс времен срабатывания оказывается не хуже 3 нс [1].

В то же время имеются установки, когда требуется работа тиратрона в режиме одиночных импульсов (например, [26, 27]). В этом случае целесообразно использовать тиратроны с узлом за-

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Томской области в рамках научного проекта № 19-48-700023.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>